

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11) 実用新案出願公開番号

実開平 5 - 2 5 9 4

(43) 公開日 平成 5 年 (1993) 1 月 1 4 日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>  
H02N 2/00

識別記号 庁内整理番号  
C 8525-5H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 2 頁)

(21) 出願番号 実願平 3 - 5 5 7 4 6

(22) 出願日 平成 3 年 (1991) 6 月 2 1 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 2 9 4 5

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町 1 0 番地

(72) 考案者 梅田 秀信

京都市右京区花園土堂町 1 0 番地 オムロ  
ン株式会社内

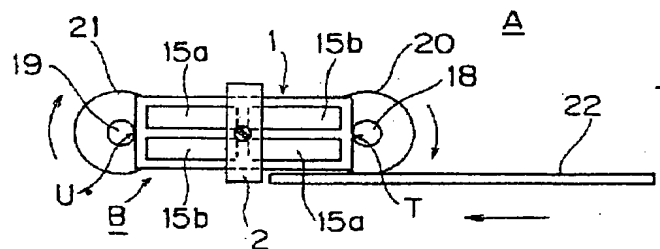
(74) 代理人 弁理士 中野 雅房

(54) 【考案の名称】 超音波モータ

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 周囲温度の変化率によって駆動回路の周波数が変動した場合でも、超音波モータを比較的安定に動作できるようにする。

【構成】 圧電振動子 1 の両端を回転軸 1 8, 1 9 の外周面に接触させる。圧電振動子 1 は、長手縦振動と偶数次の面内屈曲振動による多動モード振動子であって、長手縦振動の共振周波数と面内屈曲振動の共振周波数とは若干異ならせてある。



1

## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】 圧電振動子を振動させることによってロータや回転軸等の被駆動部を駆動させるようにした超音波モータにおいて、高熱伝導率材料で作成された固定子によって前記圧電振動子を支持させたことを特徴とする超音波モータ。

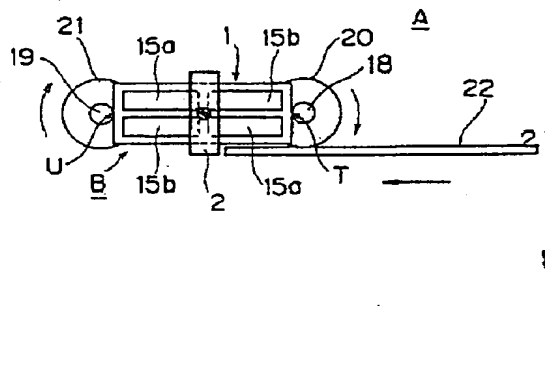
【請求項 2】 前記圧電振動子が、長手縦振動及び偶数次の面内屈曲振動による多重モード振動子であることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波モータ。

## 【図面の簡単な説明】

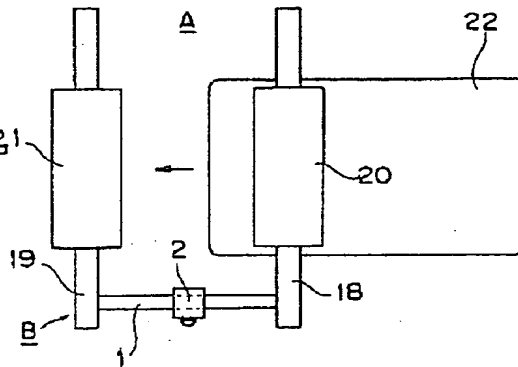
【図 1】 カード等の送り装置に用いられている本考案の一実施例による超音波モータを示す正面図である。

【図 2】 同上の平面図である。

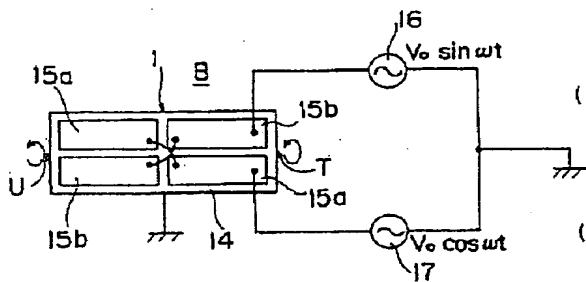
【図 1】



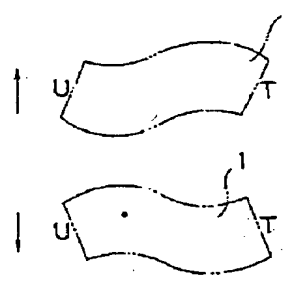
【図 2】



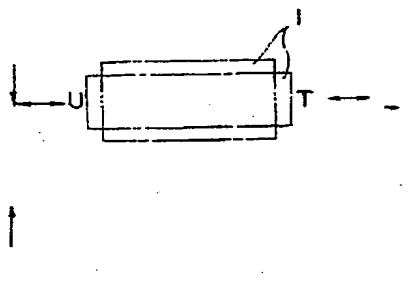
【図 3】



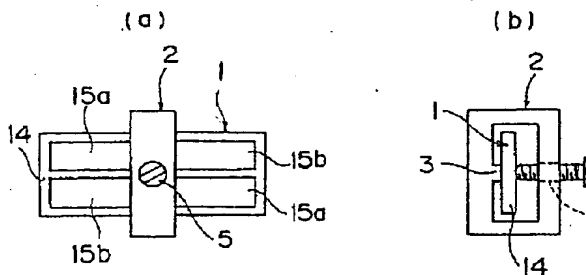
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 3】 同上の超音波モータに用いられている圧電振動子とその駆動方法を示す説明図である。

【図 4】 (a) (b) は同上の圧電振動子における偶数次の面内屈曲振動モードの振動を示す図である。

【図 5】 同上の圧電振動子における長手縦振動モードの振動を示す図である。

【図 6】 (a) (b) は固定子に固定された圧電振動子を示す正面図及び側面図である。

## 【符号の説明】

- 10 1 圧電振動子  
2 固定子  
18 回転軸  
19 回転軸

## 【考案の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

## 【産業上の利用分野】

本考案は、圧電振動子の機械的共振を利用してロータや回転軸等を駆動するようにした超音波モータに関する。

【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

超音波モータは、圧電振動子の共振周波数と等しい周波数の駆動電圧を圧電振動子に印加して圧電振動子を振動させ、圧電振動子の振動をロータや回転軸、スライダ等の被駆動部の回転運動や直線運動等に変換するものである。

【 0 0 0 3 】

## 【考案が解決しようとする課題】

このような超音波モータの圧電振動子では、消費電力のうち振動に費やされない電力は熱に変換される。また、圧電振動子とロータ等との摩擦力によってロータ等が駆動されるため、摩擦による熱も発生する。

【 0 0 0 4 】

この結果、発熱によって圧電振動子の温度上昇が起こり、圧電振動子の圧電性の劣化や使用されている接着剤の劣化及び剥離等の問題を引き起こす。

【 0 0 0 5 】

しかしながら、従来の超音波モータにおいては、発熱による圧電振動子の劣化を防止するための配慮はなされていなかった。

【 0 0 0 6 】

本考案は、叙上の従来例の欠点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、超音波モータの圧電振動子の発熱による劣化を防止することにある。

【 0 0 0 7 】

## 【課題を解決するための手段】

本考案の超音波モータは、圧電振動子を振動させることによってロータや回転軸等の被駆動部を駆動させるようにした超音波モータにおいて、高熱伝導率材料で作成された固定子によって前記圧電振動子を支持させたことを特徴としている

## 【0008】

また、前記圧電振動子としては、長手縦振動及び偶数次の面内屈曲振動による多重モード振動子を用いることができる。

## 【0009】

## 【作用】

本考案にあっては、圧電振動子を熱伝導率の高い固定子で固定しているので、圧電振動子で発生した熱を固定子を通じて効率良く空中へ放熱させることができる。

## 【0010】

この結果、圧電振動子の温度上昇を抑制することができ、圧電振動子の圧電性の劣化や使用されている接着剤の劣化及び剥離等による超音波モータの不良を防止することができる。

## 【0011】

## 【実施例】

図1及び図2は、本考案の一実施例による超音波モータBを示す正面図及び平面図であって、カードや紙等の紙葉類を送る送り装置Aとして用いられている。

## 【0012】

超音波モータBは、多重モードの圧電振動子1、一対の回転軸18、19及び固定子2から構成されており、圧電振動子1は固定子2によって支持され、両端を回転軸18、19の端部外周面に加圧接触させられている。また、回転軸18、19は、軸受部（図示せず）によって回転自在に支持されており、中央部外周面にはゴムローラ20、21が設けられている。

## 【0013】

圧電振動子1を支持させるための固定子2は、金属のように熱伝導率の高い材料によって角環状に形成されており、図6(a)(b)に示すように、後枠部分の内周面には圧電振動子1を支持させるための突起3が設けられており、前枠部のネジ孔4には突起3と対向させてネジ5が挿通されている。圧電振動子1は、この固定子2内に挿通され、中央の振動の節の部分を突起3とネジ5で挟んで固

定されている。こうして圧電振動子1を固定すれば、圧電振動子1で発生した熱は固定子2を介して外部へ放出されるので、圧電振動子1の温度上昇を緩和することができ、圧電振動子1の圧電性の劣化や接着剤の劣化、剥離を防止することができる。

## 【0014】

しかして、この圧電振動子1を駆動すると両端の接触点U及びTが楕円振動し、圧電振動子1と回転軸18、19との摩擦によって両回転軸18、19が同方向に回転する。このとき、送り装置Aの下で搬送面にカード22等が送り込まれると、ゴムローラ20、21によってカード22等が搬送される。

## 【0015】

つぎに、図3ないし図5に従い、超音波モータB（特に、圧電振動子1）の動作及び原理について詳述しよう。図3に示すように、圧電振動子1は、矩形板状をした圧電基板14の一方主面に、該基板14の主面を4分割するように4つの電極15a、15a、15b、15bを設け、他方主面にアース電極（図示せず）を設けたものである。なお、固定子2のネジ5は、電極15a、15a、15b、15bをショートさせないようにして圧電振動子1を抑えている。また、金属製の固定子が用いられている場合には、固定子をアースすることによりアース電極を接地することができる。これらの電極15a、15a、15b、15bは、互いに絶縁された状態で個別に設けられた後、互に対角に位置する各電極15a、15a又は15b、15b同士が相互に電氣的に接続されている。対角に接続された電極のうち一方の電極15b、15bには、交流電圧源16によって $V \cdot \sin \omega t$ の電圧が印加されており、他方の電極15a、15aには、交流電圧源17によって $V \cdot \cos \omega t$ の電圧が印加されている。

## 【0016】

このようにして、圧電振動子1の電極15a、15a；15b、15bに位相が $\pi/2$ ずれた電圧 $V \cdot \cos \omega t$ 及び $V \cdot \sin \omega t$ が印加されると、圧電振動子1には、図5に示すように長手方向に伸縮する長手縦振動モードの振動と、図4(a)(b)に示すように交互に逆向きのS字状に屈曲する偶数次の面内屈曲振動モードの振動とが発生する。そして、両振動モードの共振周波数（固有振動数

）が等しいと、両振動モードが合成されることにより、圧電振動子1の長手方向両端における電極15a, 15b間の境界に相当する点U及びTでは、互いに同方向の楕円振動が発生することになるのである。このように、長手縦振動の共振周波数と偶数次の面内屈曲振動の共振周波数とが等しくなるようにするため、圧電振動子1の短辺の長さ $l$ と長辺の長さ $L$ の比は $0.26:1$ 近くになるように設計されている。この結果、直流電圧源16, 17により両振動モードの共振周波数とほぼ等しい駆動周波数 $f = \omega / 2\pi$ の電圧を印加すれば、圧電振動子1の長手方向両端における電極15a, 15b間の境界に相当する点U及びTでは、互いに同方向の楕円振動が発生する。

【0017】

したがって、この圧電振動子1の両端の点U及びTを回転軸18, 19の外周面に加圧接触させてあれば、圧電振動子1の両端に発生する楕円振動によって回転軸を一方向に回転させることができるのである。

【0018】

【考案の効果】

本考案によれば、圧電振動子で発生した熱を固定子を通じて効率良く放熱させられるので、圧電振動子の温度上昇を抑制し、圧電振動子の圧電性の劣化や使用されている接着剤の劣化、剥離等による超音波モータの不良を防止することができる。